المادة العلمية لمادة التبريد والتكييف

الاول الكتاب

فهرس الكتاب

الباب الاول :

الباب الرابع :

الباب الخامس :

الباب السادس :

مركبات التبريد :

الباب السابع

الوحدة الثامن

الباب الاول :

مقدمة فى مجال التبريد

يعتبر مجال التبريد والتكييف من المجالات الهامه في الحياة لما له من تاثير كبير علي حياة الانسان حيث انه اصبح من الامور الضرورية والتي لا يمكن الاستغناء عنها لما توفره من تحقيق سبل الرفاهية للانسان .

ويعتبر مجال التبريد من العلوم القديمة حيث انه مر بمراحل مختلفه حتي وصل الي الشكل الذي نراه اليوم . فمثلا قام المصريون القدماء بصناعة اواني مصنوعة من الفخار (القلل) وذلك لاستخدامهال في تبريد المياه حيث انهم كانوا يقومون بعمل مسامات في تلك الاواني ويحدث تعريق للمياه علي جسم الاواني وتقوم المياه الموجوده علي جسمها بسحب الحرارة من المياة فتنخفض درجة حرارة المياة وتحدث عملية التبريد . اما الهنود فكانوا يستخدمون قديما ستائر مبلله يقومون بوضعها علي النوافذ وضلك لامتصاص الحرارة من الغرفه فتقل درجة حرارة المكان .





الامر ينطبق علي عملية التعرق ايضا التي تحدث علي جسم الانسان في فصل الصيف حيث انه عند حدوث العرق فان هذا العرق يقوم بسحب الحرارة اللازمه لتبخر هذه المياة وفي نفس الوقت تنخفض درجة حرارة الجسم .

اذا لم يكن مجال التبريد حديث العهد ولا نستطيع ان نذكر جميع المراحل التي مر بها حيث انه حدثت عدة محاولات حتي ان باءت بالفشل الا انها كانت نواة لما وصلنا اليه اليوم من تقدم في مجال التبريد والتكييف .

تعريف التبريد العام :

هو عملية يتم فيها سحب او ازالة درجة حرارة مادة او حيز ما الي درجة حرارة اقل من الجو المحيط والعمل علي الحفاظ عليها حتي تكون مناسبة للاستخدام .

تعريف التبريد الخاص :

هو احد العلوم الهندسية التي تهتم بخفض او انقاص درجة الحرارة .

اذا فمن خلال التعريف السابق سواء التعريف العام او الخاص فان مجال التبريد يهتم وبصفه اساسية بالعمل علي انقاص او تخفيض درجة الحرارة لمادة او حيز ما وبالتالي تحدث عملية التبريد .

مجالات واستخدامات التبريد والتكييف :

1- التبريد المنزلي : مثل الاجهزه المنزليه كالثلاجات والمجمدات ومبردات المياه .
2- التبريد التجاري : ويكون في صورة مخازن الاغذية والمطاعم والفنادق والمحلات التجارية .
3- التبريد الصناعي : ويقصد به مصانع الثلج لمنتجات الالبان وغرف التبريد والتجميد .
4- التبريد في وسائل النقل : ويشمل التبريد في السارات لنقل المجمدات وكذلك السفن والقطارات والطائرات
5- التكييف المنزلي : ويشمل اجهزة التكييف المنزليه مثل التكييف الشباك والتكييف الاسبليت
6- التكييف الصناعي : مثل الذي يستخدم في صناعة الادوية والتكييفات المركزية .
7- تكييف السيارة : وهو المستخدم في السارات لتوفير سبل الرفاهية للانسان

اساسيات فيزيائية

تعتبر الحرارة احدي صور الطاقة التي لا تفني ولا تستحدث من العدم وتعبر عن حالة حركة جزيئات المادة والتي يمكن تحويلها من صورة الي اخري .

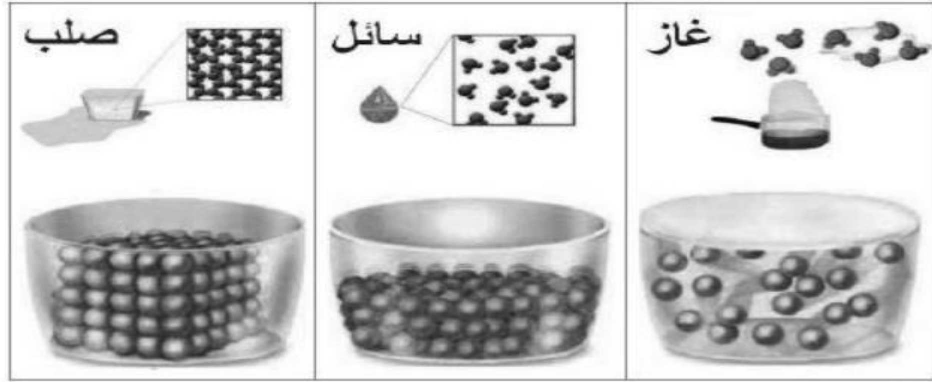
وبالتالي فانه لتحويل المادة من صورة الي اخري فيتم اما فقد في درجة حرارة المادة وبالتالي يحدث تبريد او ان نقوم باعطاء المادة مزيد من الحرارة فبالتالي ترتفع درجة حرارتها وتحدث عملية التحويل من صورة الي اخرى اما بالتبريد او بالتسخين

حالات المادة :

الحالة السائلة : وفيها تكون جزيئات المادة قريبة من بعضها الي حد ما .

الحالة الغازية : وفيها تكون جزيئات المادة بعيدة عن بعضها .

الحالة الصلبة : تكون جزيئات المادة قريبة جدا من بعضها البعض .



حيث انه اذا اردنا تحويل مادة مثلا المياة من الصورة السائلة الي الصورة الغازية يتم التسخين علي المياة وبالتالي تكتسب درجة حرارة فترتفع درجة حرارة المياة حتي تصل الي درجة الغليان هي 100 درجة مئوية ولا ترتفع درجة حرارة المياة اكثر من ذلك اما باقي الحرارة التي تكتسبها المياة تقوم بتبخير المياة وتحويلها الي بخار ماء

اما اذا اردنا اعادة المياة من الصورة الغازية والمتثلة في بخار الماء فاننا نقوم بتبريدة كوضع غطاء علي الاناء فيحدث عملية تكثيف للمياة وتتحول الي الصورة السائلة مرة اخري .

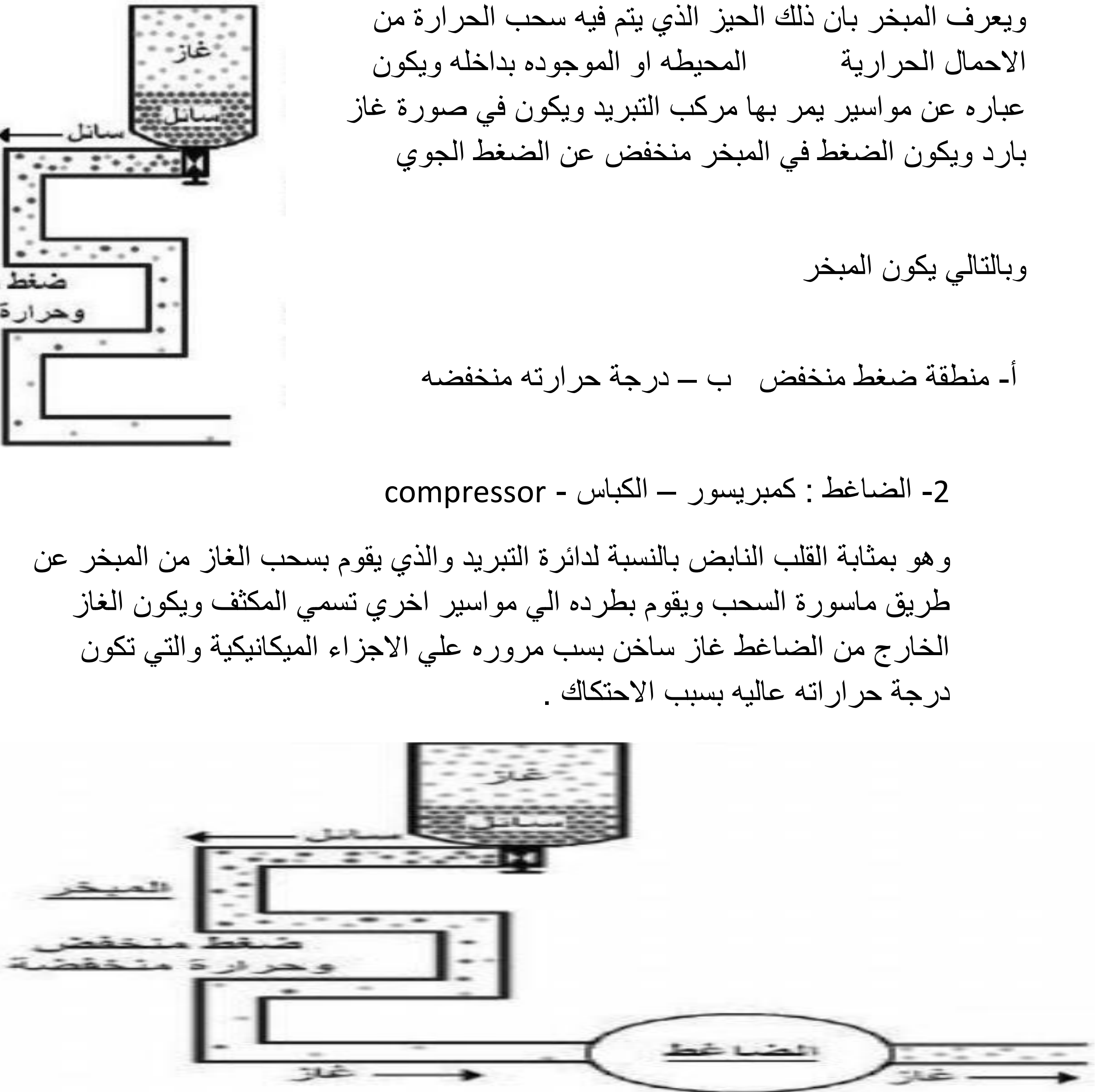
اما اذا قمنا بالتبريد الشديد علي المياة تنخفض درجة حرارتها وبالتالي تتحول من الحالة السائلة الي الحالة الصلبة والمتمثلة في شكل الثلج .

دائرة التبريد البسيطة :

تتكون دائرة التبريد البسيطة من اربعة مكونات اساسية ولا يمكن الاستغناء عن مكون حيث ان ذلك سيؤدي الي عدم عمل الدائرة

وهي كالاتي :

1- المبخر : الفريزر او evaporator



ويعرف المبخر بان ذلك الحيز الذي يتم فيه سحب الحرارة من الاحمال الحرارية المحيطه او الموجوده بداخله ويكون عباره عن مواسير يمر بها مركب التبريد ويكون في صورة غاز بارد ويكون الضغط في المبخر منخفض عن الضغط الجوي

وبالتالي يكون المبخر

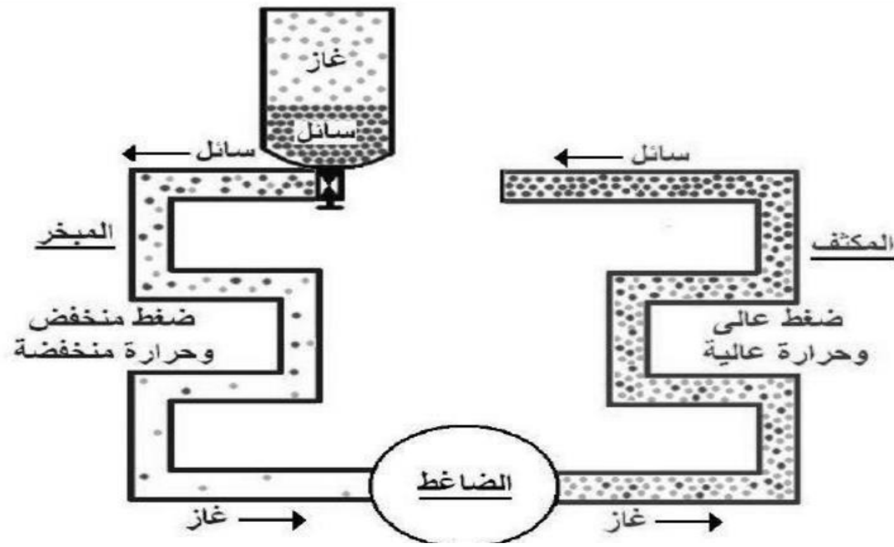
أ- منطقة ضغط منخفض ب – درجة حرارته منخفضه

2- الضاغط : كمبريسور – الكباس - compressor

وهو بمثابة القلب النابض بالنسبة لدائرة التبريد والذي يقوم بسحب الغاز من المبخر عن طريق ماسورة السحب ويقوم بطرده الي مواسير اخري تسمي المكثف ويكون الغاز الخارج من الضاغط غاز ساخن بسب مروره علي الاجزاء الميكانيكية والتي تكون درجة حراراته عاليه بسبب الاحتكاك .

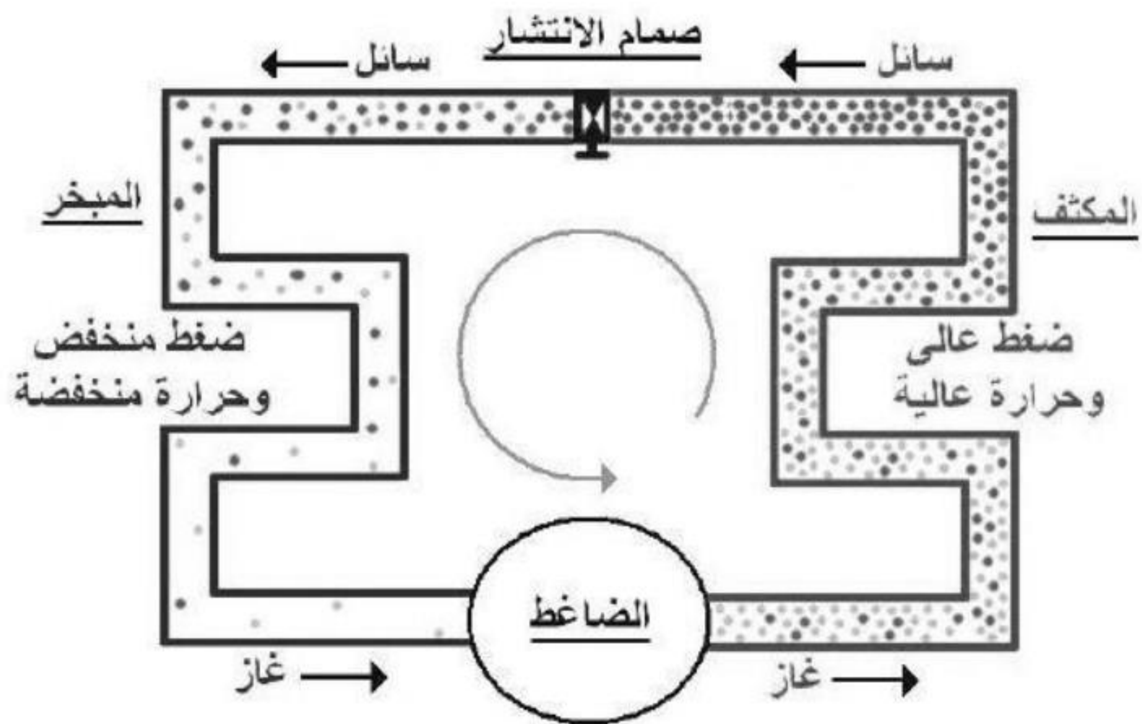
3- المكثف : كوندنسر – سربنتينه – condenser

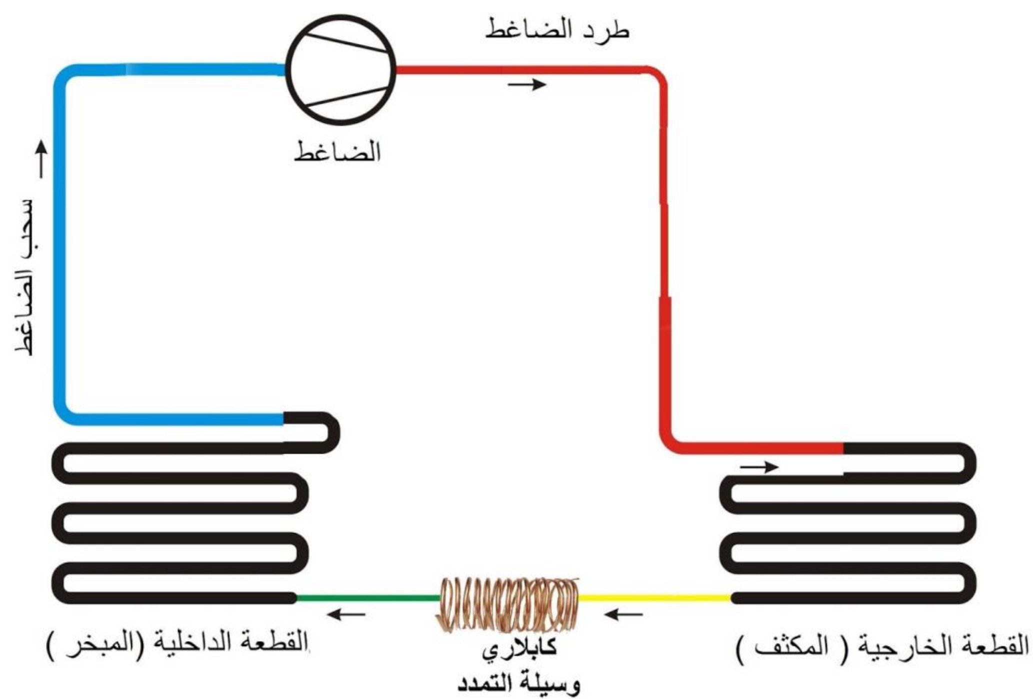
هو ذلك الحيز الذي يقوم بتكثيف مركب التبريد وتحويله من الصورة الغازية الي الصورة السائله بعد طرد الحرارة منه ويكون عباره عن مجموعه من المواسير والتي يمر بها مركب التبريد وتكون متصلة بطرد الضاغط وتكون درجة حرارة المكثف مرتفعه والضفط يكون عالي بداخلة.



4- صمام الانتشار – الماسورة الشعريه (الكابلاري) expension valve

يكون هو الجزء الرابع والاخير من دائرة التبريد الاساسية وهو صمام الانتشار في الدوائر الكبيرة والماسورة الشعرية في الدوائر البسيطه ويكون عبارة عن صمام له فتحتان واحدة للدخول وهي متصلة بالمكثف والاخري خروج وهي متصلة بالمبخر اي ان الصمام او الماسورة الشعرية هو نهاية المكثف وبداية المبخر ويبكون قطره صغير ويقوم بنقل السائل من المكثف الي المبخر في شكل سائل مرذذ ويكون لو وظيفة التحكم في السائل ويقوم بعملية خنق للسائل .


صمام الانتشار
سائل
سائل
المبخر
المكثف
ضغط منخفض
وحرارة منخفضة
ضغط عالى
وحرارة عالية
الضاغط
غاز
غاز


طرد الضاغط
الضاغط
سحب الضاغط
القطعة الداخلية (المبخر)
كابلاري
وسيلة التمدد
القطعة الخارجية (المكثف)

الضغوط في دائرة التبريد اثناء عملها :

يكون الضغط في المبخر منخفض ومرتفع في المكثف اثناء عمل الدائرة والذي يقوم بعمل الفرق في هذه الضغوط هما الضاغط والماسورة الشعرية.

تعادل الضغوط :

تحدث عملية تعادل الضغوط اثناء توقف الدائرة عن العمل فان السائل الموجود في المكثف جزء كبير منه ينتقل الي المبخر ويتحول الي صورة غازية وبالتالي ينخفض الضغط قليلا في المكثف ويرتفع قليلا في المبخر بحيث انهما يكونان في صورة متعادله وتكون من دقيقة لثلاث دقائق حيث انه يجب عدم توصيل التيار الكهربي للدائره الا بعد مرور 3 دقائق والهدف من ذلك هو خفض الضغط في المكثف حيث لو ظل ضغطه عالي وكذلك درجة حراته عاليه وعمل الضاط فيقوم برفع ضغطه اكثر مما قد يؤدي الي حدوث مشاكل بالدائرة.

بعد التعرف علي المكونات الاساسية للدائرة الميكانيكية سيتم الشرح بايجاز لانواع اجزاء الدائرة كالاتي :

1 - الضاغط :

يمكن تصنيف انواع الضواغط بطريقتين

أ- من حيث التصميم :

يمكن تصنيف الضواغط من حيث التصميم والشكل الخارجي الي ثلاثة انواع .

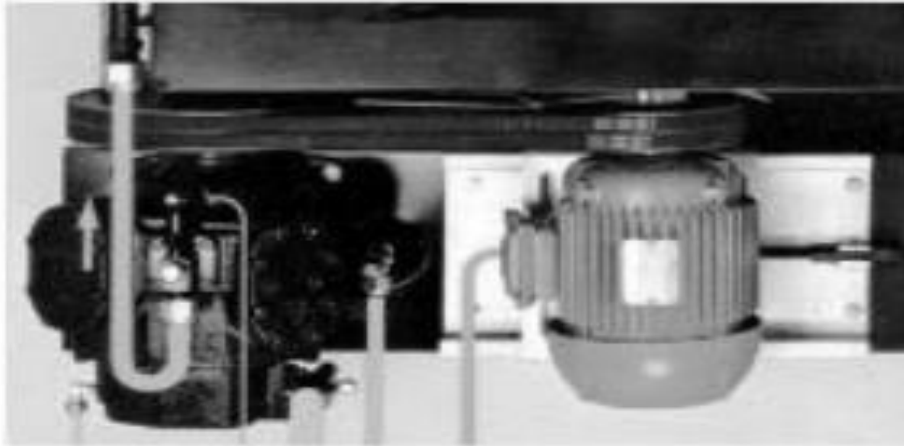
1- الضاغط المغلق : وفيه يتم تعشيق الجزء الميكانيكي بداخل الجزء الكهربي داخل جسم الضاغط ويكون محكم الغلق ويمتاز بانخفاض صوته ويكون رخيص نسبيا الا انه يعيبه ان لا يمكن اصلاحه حيث انه اذا حدث به تلف داخل اجزاء يتم تغييره يستخدم هذا النوع في الاجهزة الصغيرة وهو الاكثر انتشارا .





الضاغط النصف مغلق : يكون مشابه للضاغط المغلق ولكنه يمتاز بوجود صواميل يمكن فكها في حالة حدوث عطل باخله ويمكن اصلاحه الا انه يكون سعره اعلي نسبيا من الضاغط المغلق وينتشر في الاجهزه التجارية .

2- الضاغط المفتوح : يكون فيه الجزء الكهربي منفصل عن الجزء الميكانيكي ويتم نقل الحركة بينهما بسير وينتشر استخدامه في تكييف السيارات وهذا النوع غير من منتشر بكثره حيث انه يحتاج الي الصيانة الدورية وخاصة السير ايضا يحدث صوت عالي اثناء عمله .



ب - التصنيف من حيث طريقة عمل الضاغط

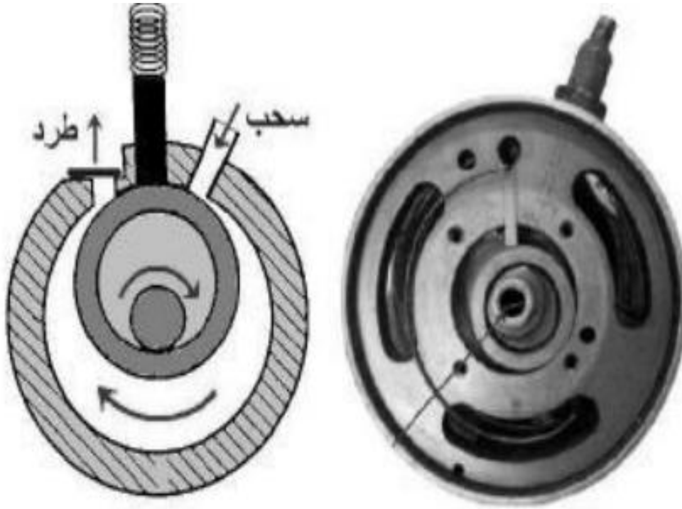
1- الضاغط الترددي :

تقوم فكرة السحب والطرد في الضاغط الترددي علي حركة مكبس داخل اسطوانة حركة ترددية ويعتبر اكثر الانواع انتشارا



2- الضاغط الدائري او الروتري :

تعتمد فكرة السحب والطرد بداخله
علي حركة مكبس داخل اسطوانة
ولكن بحركة دائرية .



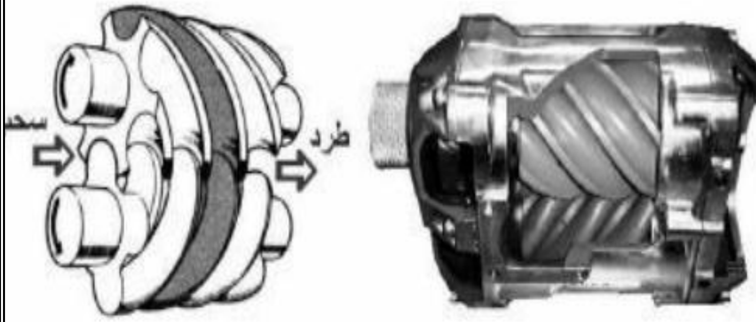
3- الضاغط الحلزوني الاسكرول) :

وتعتمد فكرة السحب والطرد به علي دوران حلزون داخل حلزون وهما السحب والطرد



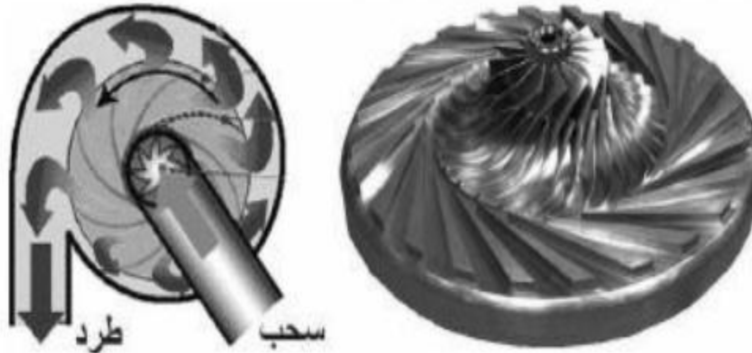
4- الضاغط اللولبي (اسكرو) :

يكون عبارة عن حلزونين يمر الغاز من بينهما اثناء الدوران ويستخدم في القدرات الكبيرة



5- الضاغط الطارد المركزي :

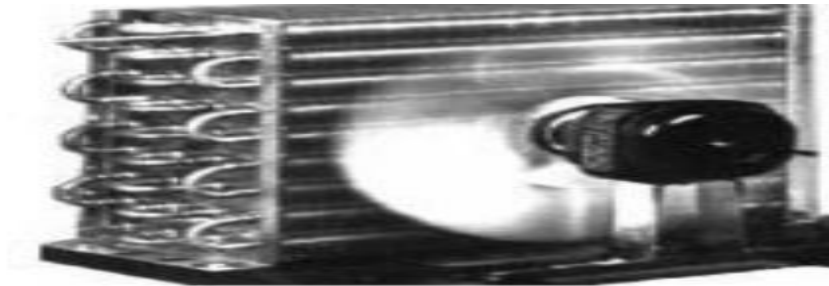
ويكون منتشر في الاجهزة ذات القدرات الكبيرة وتقوم فكرة السحب والطرد علي فكرة بلاور العواء وهو عبارة عن ريشه تدور وتقوم بدفع الغاز من الداخل للخارج بقوة الطرد المركزي .

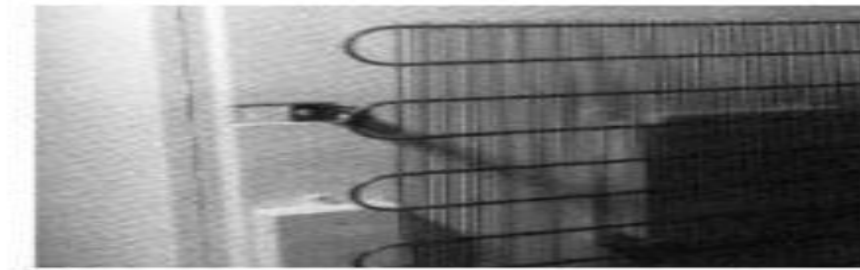


2 – المكثف :

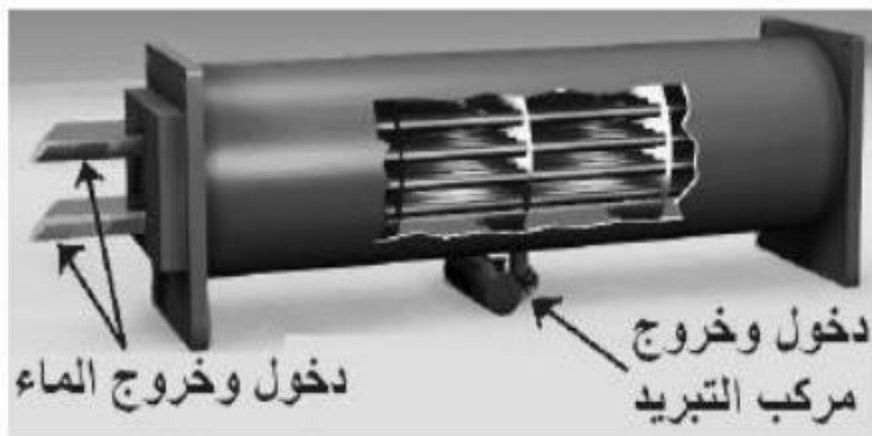
يتم تقسيم المكثف الي ثلاثة انواع :

أ- المكثف الهوائي : وهو الذي يتم تبريده بالهواء فقط وقد يكون عن طريق حركة الهواء الطبيعية او عن طريق مروحه ويسمي مكثف جبري

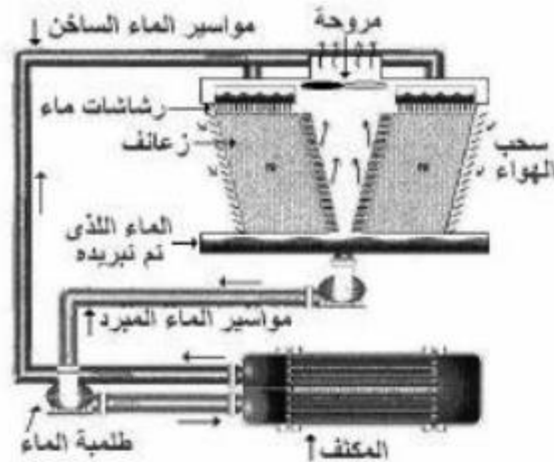




ب-المكثف المائي : في المائي النظام يتم تبريد المكثف عن طريق مواسير مياه .



ج- المكثف التبخيري : يتم تبريده بالهواء والماء معا حيث يوجد رشاشات مياه فوق مواسير المكثف وكزلك توجد مروحه امامه بحيث يتبخر الماء عند تلامسه مع مواسير المكثف .



3 – اداة الانتشار – صمام التمدد او الكابلاري (الماسورة الشعرية)



ويوجد من صمام الانتشار او اداة الانتشار نوعان الصمام الثرموستاتي والصمام الكهربي ويكون عباره عن محبس يتم وضعه بين المكثف والمبخر لخفض ضغط سائل التبريد القادم من المكثف الي المبخر والتحكم فيه ايضا والعمل علي حدوث فرق في الضغوط .

الماسورة الشعرية او الكابلاري :

هي عبارة عن ماسورة من النحاس قطرها صغير جدا ويكون لكل جهاز الكابللري الخاص به وتقوم بنفس مهام صمام الانتشار



4 – المبخر :

كما سبق فان وظيفة المبخر هو تحويل سائل مركب التبريد الي الحالة الغازية عن طريق سحب الحرارة من الاحمال المحيطه وبالتالي تحدث عملية التبريد .

يوجد منه انواع مختلفه :

1- المبخر الهوائي وهو الذي يتم نقل البرودة منه الي الكابينه او باقي اجزاء الاجهزه عن طريق حركة الهواء ويوجد منه نوعان

أ- المبخر الطبيعي او الاستاتيكي وفيه يتم نقل الهواء البارد منه عن طريق حركة الهواء الطبيعية



ب- المبخر الديناميكي او الجبري ويكون مزود بمروحة ويتم نقل الهواء الي باق اجزاء الدائرة بواسطة مروحة



2- المبخر المائي : وهو الذي يتم نقل برودته بالماء ويستخدم في القدرات الكبيره ويسمي chiller

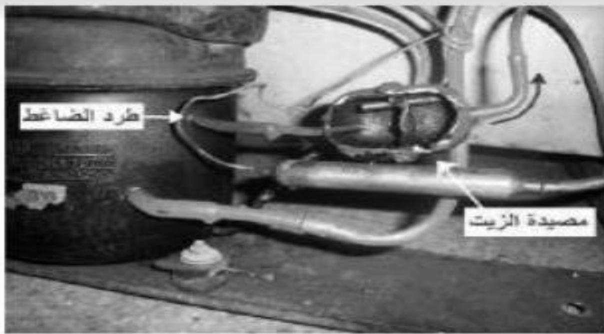
الاجزاء الاضافية فى دائرة التبريد

بعد التعرف علي المكونات الاربعه الاساسية في دائرة التبريد والتي لا يمكن الغاء اي جزء منها حيث انه في حالة حدوث اي مشكله باحد الاجزاء يؤثر علي كفاءة التبريد واحيانا توقف . قام المصمم بوضع اجزاء اضافية للدائرة وذلك اما لتحسين كفاءة الدائرة او تخفيف الاحمال عليها والتقليل من احتمال حدوث اعطال بها وهي كالاتي :

1- كاتم الصوت :وهو عبارة عن ماسورة مرنة توضع بعد طرد الضاغط وقبل المكثف وذلك لامتصاص الذبذبات وتساعد في خفض صوت الضاغط وغالبا لا توجد في الاجهزة الصغيرة .



2- مصيدة الزيت : وهي عبارة عن انتفاخ معدني يتم وضعها علي ماسورة طرد الضاغط تكون وظيفتها ترسيب الزيت الذي يخرج من طرد الضاغط حتي يتبخر ولا يسير بكميات كبيرة مع مركب التبريد مما يسبب سدد زيت بالدائرة.





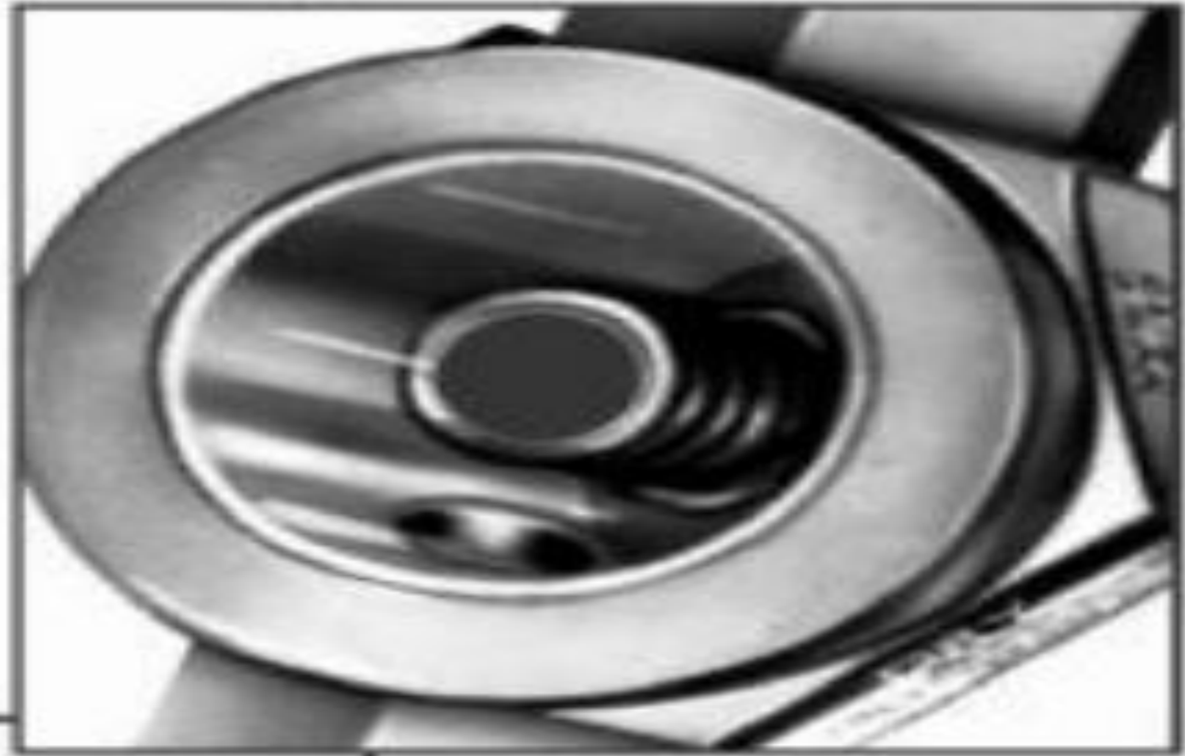
3- الفلتر او المجفف : يكون عباره عن انتفاخ معدني يتكون من مصفتين وظيفتهما امتصاص اي شوائب قد تخرج من المكثف ويوجد به حبيبات من مادة السيلكا جيل تكون ظيفتها امتصاص الرطوبه حتي لا يححدث سدد شوائب او سدد رطوبه بالدائرة



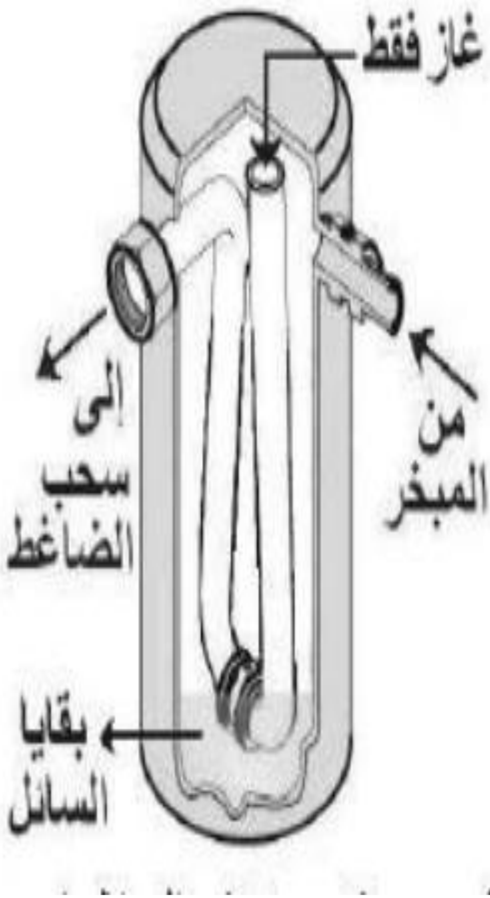
4- خزان السائل : يستخدم في القدرات الكبيرة وفي تكييف السيارات حيث يتم تخزين السائل به وذلك لامداد صمام الانتشار بالكميه المطلوبه في حاله اتساع فتحة صمام الانتشار او ضيقها .



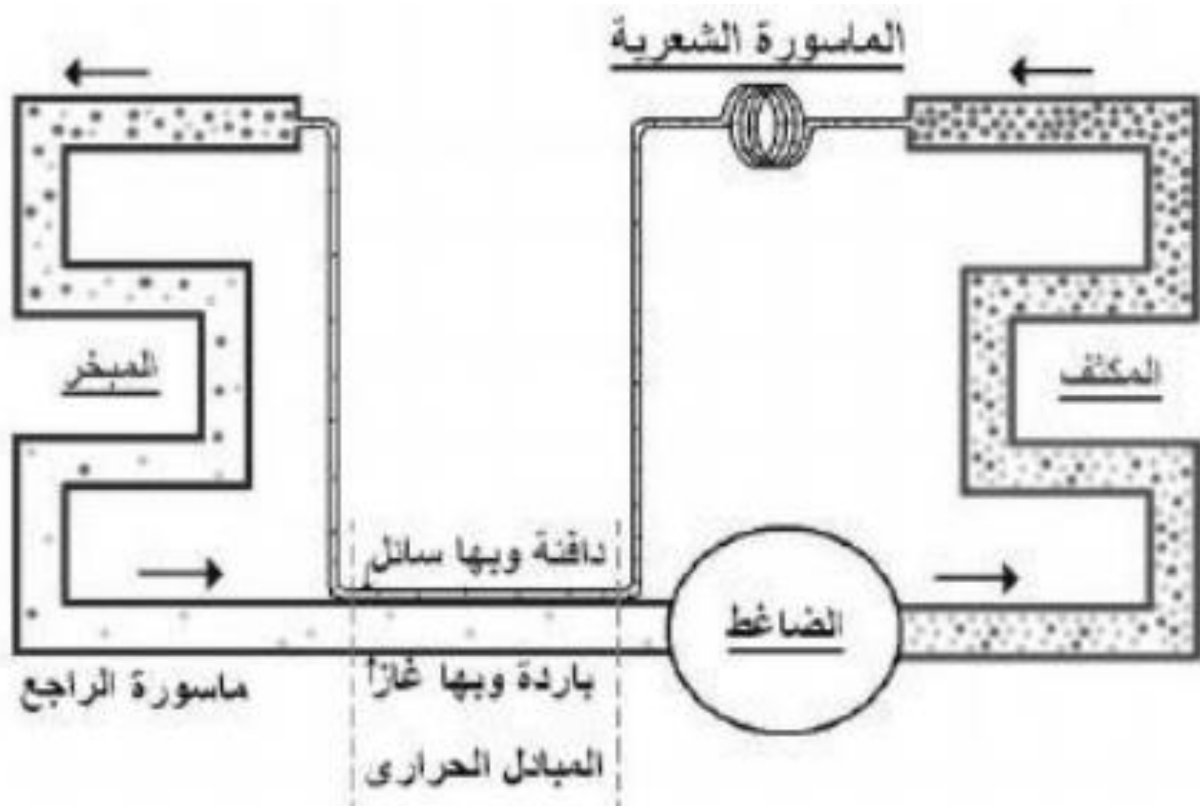
5- زجاجة البيان :هي عبارة عن وعاء صغير من النحاس له وجه زجاجي بحيث يمكن من خلال رؤية السائل المار بالدائرة ويوضع بها مبين رطوبه حيث انه يتغير لونه في حالة وجود اي رطوبه مع مركب التبريد وتختلف درجات الالوان باختلاف مركب التبريدوتوضع قبل صمام الانتشار .



6- المجمع : يكون عبارة عن اخر جزء من مواسير المبخر ويقوم بترسي اي سائل يخرج من المبخر الي سحب الضاغط ولا يعود هذا السائل الا بعد تبخره والتحول الي الحاله الغازيه مره اخري حيث ان الضاغط لا يدخل اليه الا غاز ولا يخرج منه الا غاز وفي حاله دخول مركب التبريد الي سحب الضاغط قد يؤي ذلك الي انكماش اجزاء الضاغط الميكانيكة ما مما قد يؤدي الي تلف الضاغط .



7- المبادل الحراري : هي عملية تلامس تتم بين ماسورة الراجل وبين الكابللري وتتم هذه العمليه لضمان ان اخر جزء من المكثف كله سائل وانه في حالة عدم تحول اي نسبة من الغاز الي سائل تقوم برودة ماسورة الراجه الي تكثيف هذا الجزء وتحوليه الي سائل وايضا بالنسبه لماسورة الراجع ففي حالة عدم تحول كل مركب التبريد الي غاز فان سخونه الكابللري تقوم بتبخير هذه النسبه البسيطه وتحويلها الي عن طريق تبادل الحراره فيما بينهما .


الماسورة الشعرية
المبخر
المكثف
دافئة وبها سائل
الضاغط
ماسورة الراجع
باردة وبها غازاً
المبادل الحرارى

1/ الثلاجه الباب واحد :

تتكون الثلاجه الباب واحد من اربعة دوائر اساسية وهما :

1-دائرة التبريد :

تتكون دائرة التبريد الخاصه بالثلاجة الباب واحد من اربعة عناصر اساسية ولا يمكن التخلي عن اي عنصر منهم حيث انه في حالة حدوث اي خلل او مشكلة باحدهم سيؤثر علي باقي الدائرة .

أ / الضاغط : يكون الضاغط من النوع محكم الغلق ويكون ذو قدرة صغيرة وغالبا ما يستخدم النوع الترددي وذلك لانخفاض ثمنه بما يتناسب مع دائرة وسعر الثلاجه

ب / المكثف : يكون من النوع العادي او الطبيعي والذي يتم تبريده بحركة الهواء الطبيعية ويكون في شكل شبكة يوضع في ظهر الثلاجه ويسمي ايضا سربنتينه ويكون مصنوع من النحاس احيانا اما في اغلب الاحيان يصنع من الحديد وذلك لكي يتحمل الاحتكاك او الصدمات ويكون مطلي باللون الاسود .

ج / المبخر : يكون المبخر في الثلاجه الباب واحد من النوع الصندوق او علي شكل حرف u ويكون من النوع المطبوع وهو عبارة عن جزئين من الالومنيوم بينهما تجويف يشكل مواسير المبخر ويكون معلق في سقف الكابينه الخاصه بالجهاز .

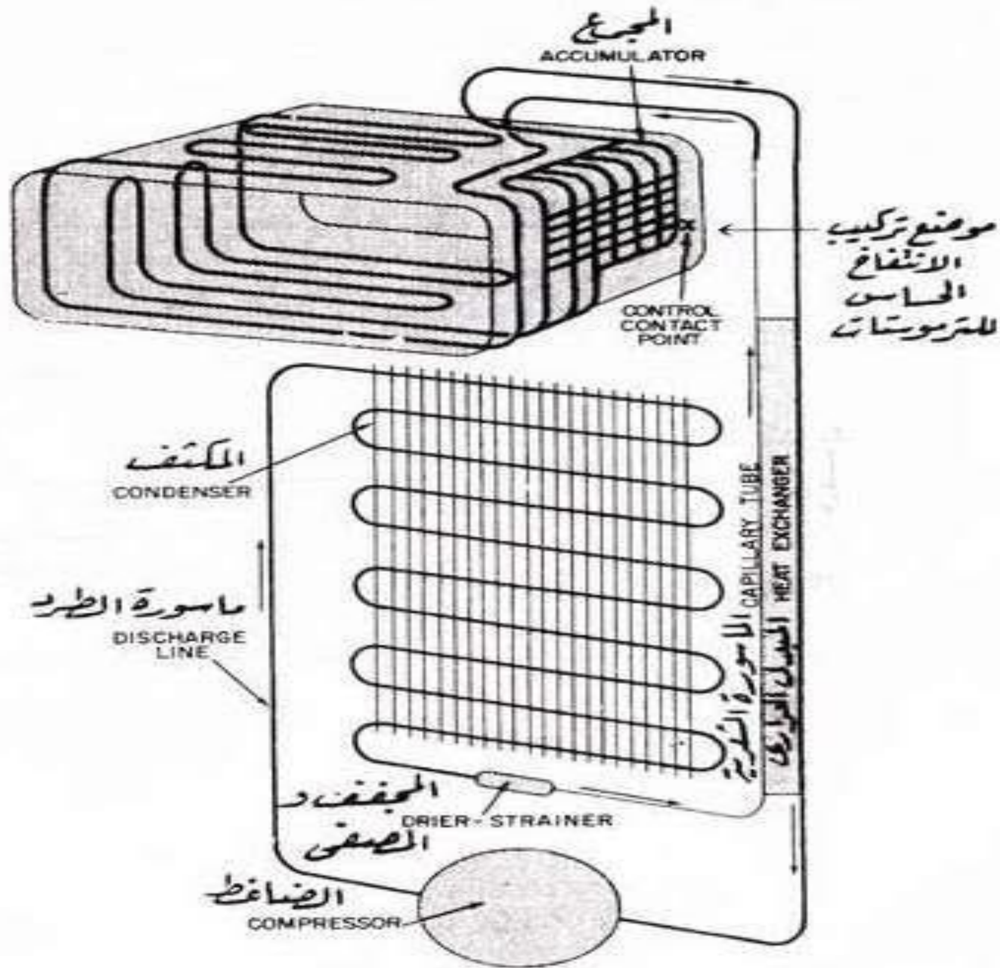
د/ الكابلاري او الماسورة الشعرية : تستخدم الماسورة الشعرية في الثلاجه الباب الواحد لامخفاض ثمنها مقارنة بصمام التمدد وذلك لبساطة الدائرة وتكون عبارة عن ماسورة ذات قطر صغير ومصنوعه من النحاس .

هناك ايضا اجزاء اضافية توجد في دائرة التبريد الخاصه بالثلاجه الباب واحد وهي كالاتي

1/ الفلتر : يكون فلتر من النوع ذو الانتفاخ والذي يتكون داخليا من مادة السيلكا جيل التي تقوم بامتصاص الرطوبه والمصفتان لحجز الشوائب

2/ المجمع : ويكون عبارة عن اخر جزء من مواسير المبخر وذلك لكي لا يسمح بمرور اي جزء من سائل التبريد لم يتحول الي غاز حتي لا يعود الي سحب الضاغط ويؤدي الي حدوث مشاكل به ولا يعود الا اذا تبخر وتحول الي الصورة الغازية .

3/ المبادل الحراري : وقد يكون اما بامرار الماسورة الشعرية داخل ماسورة



2/ دائرة الهواء :

يكون الفريزر او المبخر الخاص بالثلاجه الباب الواحد مثبت في اعلي الكابينه ويتم نقل الهواء البارد من الفريزر الي الكابينه عن طريق حركة الهواء الطبيعية حيث يسقط الهواء البارد لاسفل ويصعد الهواء الساخن لاعلي حيث ان كثافة الهواء البارد اثقل من الهواء الساخن وبالتالي حدوث عملية التبريد.

3/ دائرة صرف المياه:

يوجد اسفل المبخر درج صغير حيث يتجمع الماء بداخله وذلك اثناء فصل الثلاجه وتنظيفها ويتم التخلص من المياه بازالة الدرج من مكانه وتفريغه .

اما بالنسبة لدوائر الكهرباء فيوجد كتاب مخصص لها

العمليات على المواسير

يتم استخدام مواسير من النحاس في مجال التبريد والتكييف والتي يكون لها اقطار تتناسب مع حجم الدائرة والتي قد تكون 4/1 , 8/3 , 8/5 , 16/3 , 16/5 , 2/1 ,4/3 ويكون هذا القطر هو القطر الداخلي للماسورة حيث يستخدم معدن النحاس في المواسير لانه موصل للحرارة وايضا سهل التشكيل

لذلك سنقوم بشرح العمليات علي المواسير والتي يمكن ان نقوم بها اثناء عملية الشحن او عمل اضافة لمواسير الدائرة وهي كالاتي:

1- القطع : عند الحاجة الي اضافة مواسير او جزء من ماسورة للدائرة يتم قطعها بسكينة خاصة والتي يتم استخدامها في مجال التبريد والتكييف والتي يكون لها عدة اشكال . نقوم باحضار الماسورة ووضعها في منتصف السكينة لها سن يقوم بعملية القطع ولها اكرة يتم اغلاقها وتثبيتها علي الماسورة بدون ان نقوم بالضغط الشديد علي الماسورة حتي لا يتم خفسها ثم نقوم بادارة السكينة عدة مرات حتي تنقطع الماسورة



2-التكويع او الثني :

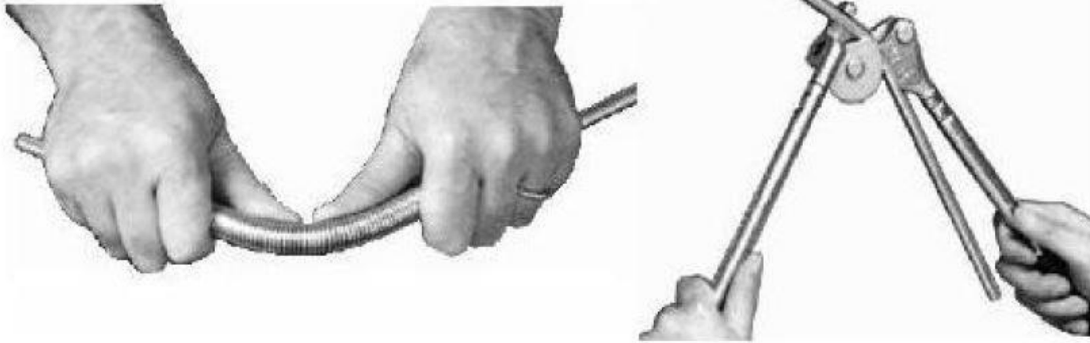


3- في حالة القيام باضافة ماسورة الي الدائرة نقوم بعمل تكويع او ثني لها وذلك حتي لا تكون بارزة خارج جسم الجهاز لحمايتها من الاحتكاك او الصدمات ومراعاة الشكل الجمالي للجهاز وتتم عملية التكويع باحدي الطرق الاتية

أ- يايات الثني : وهي عبارة عن سوستة يتم ادخالها في الماسورة ونقوم بعملية التكويع بشكل يدوي

ب-التكويع اليدوي : وهو ان نقوم بعملية التكويع او الثني بطريقة يدوية

ت-ماكينة التكويع او الثني : وهي ماكينة تكويع يدوي يتم وضع الماسورة بها ويكون لها ذراعان ذراع ثابت وذراع متحرك يتم تثبيت الماسورة بينهما ويكون لها تدريج بحيث اننا نختار زاوية التكويع او الثني من الممكن ان تكون 45 , 90 , 180



ث- التوسيع او السويدج: عند القيام بعملية لحام ماسورتين نقوم بتوسيع احدي الماسورتين عن طريق اما جاكوش وسنبك ام عن طريق زرجينة يتم تركيب سويدج بها ويكون لكل ماسورة السويدج الخاص بها وتكون الخطوات كالاتي :

1- يتم وضع الماسورة علي منجلة ويكون ارتفاع الماسورة عن سطح المنجلة 1سم

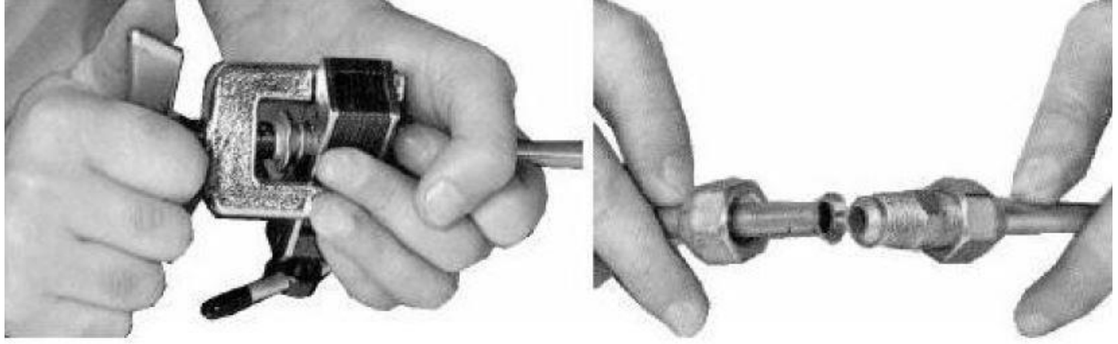
2- يتم تركيب السنبك او تثبيت الزرجينة بالسنبك الخاص بها ولف ذراع الزرجينة حتي تتم عملية التوسيع او الدق بجاكوش علي علي السنبك فيتم توسيع الماسورة ويراعي عدم حدوث شرخ في الماسورة او ان تكون مقلوبة





ج- الفلير : عندما يراد توصيل ماسورتين ببعضها فاما ان يتم لحامهما معا اوعن طريق الربط بصامولة يتم عمل شفة وتسمي شفة فلير وذلك عن طريق طقم فلير وذلك بتثبيتها في الزرجينة وتثبيت الماسورة علي المنجلة بارتفاع 2مم عن سطح

المنجلة وتكون بزاوية مسلوبة حسب الاحتياج نقوم اولا بادخال الماسورة المراد عمل الشفه بها وتكون الماسورة الاخري بها سن قلاوظ فيتم الربط فيما بينهم



د- الخفس : تتم عملية الخفس باستخدام كلابة خفس او بنسة خفس وتتم عملية الخفس في حالة القيام بعملية الشحن وقطع البلف الخاص بالشحن بعد اتمام العملية فيتم خفس الماسورة بالبنسة ثم قطعها ولحام الشفة واغلاقها بالفضة

ه- اللحام : نستخدم عملية اللحام اثناء عملية الشحن وذلك بعد قطع المواسير

او عمل اضافة للمواسير فنقوم بعملية اللحام وذلك باستخدام اسياخ من الفضه حيث يتم التسخين علي مكان اللحام وذلك باستخدام اما بوري لحام او عن طريق غاز الاكسي اسيتيلن (اللمبة) يتم تسليط اللهب علي مكان اللحام حتي نصل الي درجة الاحمرار ثم يتم وضع سيخ الفضة فينصهر علي الفاصل ويقوم باغلاقة وبالتالي تكون تمت عملية اللحام ولن يجب مراعاة الا يحدوث تكون نقاط من الفضة علي مكان اللحام حتي لا يحدث تنفيس في هذا المكان

هناك نوع اخر من اللحام وهو اللحام علي البارد اي بدون استخدام اللهب ويتم ذلك عن طريق مادة الديفكون او الايبوكسي ويستخدم هذا اللحام في الاماكن التي لو تعرضت للهب قد تنصهر مثل داخل الثلاجة ويتم بتنظيف مكان اللحام بمادة الساوذون او التنر ثم بتم وضع المادة وهي في شكل معجون ثم تترك حتي تتصلب

الثلاجه البابين العاديه (الديفروست)

تتكون الثلاجه البابين من اربع دوائر رئيسية مثل الثلاجه الباب الواحد ولا يوجد اختلاف وهم :

1/ دائرة التبريد :

لا تختلف دائرة التبريد في الثلاجه البابين عن الثلاجه الباب في مكوناتها الاربعه الاساسيه والاختلاف بينهما يكون في درجة التبريد حيث ان الثلاجه البابين تعطي درجات تجميد اشد من الثلاجه الباب الواحد ايضا لا تكون ثلج بكميات كبيرة مثل الثلاجه الباب الواحد حيث انه تم فصل الفريزر عن الكابينه واصبح لكل منها باب خاص به وبالتالي يكون معدل الفقد في البرودة اقل .

أ/ المبخر : يكون المبخر اما مطبوع صندوقي او علي شكل حرف u وقد يكون المواسير ملفوفه عليه من الخارج وتكون محقونه بداخل العزل الخاص بالثلاجه ويكون به جزء خاص يقوم بتبريد الكابينه في الاسفل

ب/ المكثف : قد يكون في شكل شبكة ومثبت في ظهر الثلاجه او قد يكون محقون بداخل العزل الخاص بالثلاجه ولا يمكن رؤيته ولكن يمكن الاحساس بحرارته عن طريق ملامسة جسم الثلاجه حيث قد يكون في الخلف او مثبت بجانبي الثلاجه ايضا قد يوجد به يودر ويكون عباره عن جزء من مواسير المكثف ويكون ملفوف حول حلق الباب وذلك لحماية جوان الباب من التشقق وتدفئة حلق الباب

ج / الضاغط : يكون من النوع المغلق الترددي وقد تكون قدرته اعلي من الثلاجه الباب الواحد

د / الماسورة الشعريه : لا تختلف عن الثلاجه الباب الواحد الا انها تكون اكثر طولا واضيق في قطرها الداخلي للحصول علي تجميد اشد

الاجزاء الاضافيه :

الفلتر كما في الثلاجه الباب الواحد

المجمع يشبه تماما مجمع الثلاجه الباب الواحد الا انه يوجد في اخر جزء من المبخر والموجود بالكابينه والذي يسمي المرايه

المبادل الحراري مثل الثلاجه الباب الواحد

3/ دائرة الهواء:

في الثلاجه البابين يتم تبريد الماكولات الموجوده داخل الكابينه عن طريق المرايه وهي عبارة عن اخر جزء من مواسير المبخر والتي تكون لها نفس درجة برودة المبخر

4/ دائرة صرف المياة :

تتم عملية صرف المياه في الثلاجه البابين عن طريق عمل تجويف اسفل المرايه الموجوده بالكابينه وتكون متصلة بخرطوم صرف يخرج من داخل العزل ومتصل بطبق يوجد اعل الضاغط يقوم بتبريد جسم الضاغط

مبرد المياة

هو جهاز يستخدم للحصول علي مياة باردة ويكون عبارة عن دائرة تبريد فقط ولا يوجد به حيز تجميد

يتكون من الاربعة دوائر الاساسية :

- دائرة التبريد
- الدائرة الكهربية
- دائرة صرف المياه
- ودائرة الهواء

1-دائرة التبريد :

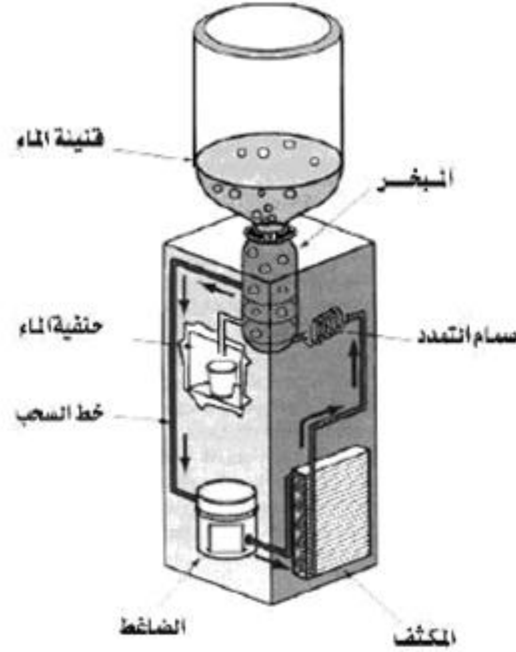
تتكون دائرة التبريد من المكونات الاربعة السابقة وان كان هناك بعد الاختلافات البسيطة

المبخر : يكون عبارة عن مواسير من النحاس ملفوفة حول خزان للمياه بحيث يتم نقل البردوة لخزان المياة والذي يكون متصل بقارورة المياة

الضاغط : لا يختلف عن الدوائ السابقة الا ان قدرتة قد تكون اقل حيث انها دائرة بسيطة

المكثف : قد يكون من النوع العادي او من النوع الجبري ذو المروحة

الماسورة الشعرية : تكون في هذه الدائرة اكبر في القطر حيث انها دائرة تبريد وتكون اقصر في طولها



دائرة صرف المياة :

لا يوجد دائرة صرف مياة الا انه يتم وضه علبة صغيرة اسفل صنبور المياه ويتم تفريغها عند امتلائها

دائرة الهواء :

قد لا توجد دائرة هواء حيث انه يتم نقل برودة مواسير المبخر الي المياه عن طريق ملامسة المواسير لخزان المياه

مركبات التبريد

يتم استخدام مركبات تبريد كوسيط تبريد في دوائر التبريد والتكييف والذي يجب ان تكون مناسبة وملائمة لكل دائرة والتي يجب ان تمتاز ببعض الخصائص

1- السمية: هناك مواد شديدة السمية (so2&NH3) ومواد عديمة السمية (الهالوكربونات)
2- قابلية الامتزاج فى الزيت:
- مواد غير قابلة للامتزاج فى الزيت (NH3)
- مواد قابلة للامتزاج فى الزيت (R11. R12.R13)
- مواد قابلة للامتزاج فى الزيت بنسبة بسيطة (R22)

3- الاتزان الكيميائى: يجب ان تكون مركب التبريد متزن كيميائيا حيث لايتفاعل مع المواد المستخدمة فى دائرة التبريد سواء كانت معدن اوغيره

NH3 steel&iron

R11 R12 copper

4- معامل التوصيل الحرارى (K) : يجب ان يكون معامل التوصيل الحرارى لمركب التبريد مرتفع وذلك لتقليل المساحة اللازمة لانتقال الحرارة
5- اللزوجة : يجب ان تكون لزوجة مركب التبريد قليلة وذلك لتقليل فاقد الاحتكاك وزيادة معدل سريان مركب التبريد وزيادة معدل الانتقال الحرارى
6- المتانة الكهربية : حيث يجب ان تكون عازلة كهربيا وان يكون مقاوم للكهرباء

ومن اشهر المركبات التي يتم استخدامها في اجهزة التكييف والتبريد هي كالاتي

الاستخدام	وسيط التبريد
الثلاجات المنزلية	R134a,R22
مجمدات الأطعمة المنزلية	R134a,R22,R502
مكيفات هواء السيارة	R134a
التطبيقات gryogenic	R13,R502
المكيفات المنزلية	R22,R500
مكيفات المباني العامة- سعة منخفضة	R134a,R22
مكيفات المباني العامة- سعة متوسطة	R11,R134a.R22
مكيفات المباني العامة- سعة كبيرة	R11,R134a
خدمات توصيلات الأطعمة المنزلية	R22,CO_2(SOLID)
انكماش المعادن	N_2
العمليات الصناعية	R11
تجميد الأطعمة	CO_2,N_2
للتنظيف، إزالة النداوة	R11

جدول يبين الاستخدامات لبعض وسائط التبريد

يلاحظ أن بعض أنواع وسائط التبريد تصلح لعدة استخدامات.

تغيير زيت الضاغط

يكون لكل ضاغط الزيت الخاص به والذي يكون مرتبط بنوع مركب التبريد حيث انه عند استخدام مركب التبريد من النوع R134a مثلا يتم استخدام زيت 134

ايضا عند استخدام مركب تبريد R22 يتم استخدام زيت من النوع 22

حالات واسباب تغيير زيت الضاغط :

1- ترك الضاغط مفتوح لفترة طويلة
2- حدوث قطع في مواسير المبخر
3- حدوث صدا او كربنه في المكثف
4- تغير لونه او رائحته او نقص الكميه

تحديد كمية الزيت ويتم ذلك باحد الطرق الاتية :

1- عن طريق لوحة بيانات الضاغط والتي من الممكن كتابة الكمية الخاصة بالضاغط بها وفي حالة عدم ذكر كمية الزيت يمكن معرفة ذلك عن طريق كود الضاغط من خلال البحث في موقع الشركة المصنعة
2- عن طريق القانون الاتي : محيط الحلة * ارتفاع الحلة * رقم ثابت (44.)

كيفية تغيير زيت الضاغط

يتم قطع مواسير الضغط وتفريغ المتبقي من الزيت القديم كما بالشكل التالي



ثم بعد ذلك يتم احضار الكمية الخاصة بالضاغط عن طريق القانون

ملاحظة :

محيط الحلة يمكن ايجادة عن طريق القيام بلف خيط من حول اصغر جزء في اسفل الضاغط وفرد هذا الخيط وقياسة وكذلك ارتفاع الحلة يمكن ايجادة عن طريق قياس ارتفاع الضاغط ثم يتم وضع الكمية في كوب مدرج وتوصيل خرطوم في احدي ماسورتي السحب وتكون الاخري مغلقة اما ماسورة الطرد فلا يتم اغلاقها ثم وضع الخرطوم في الكوب المدرج ثم توصيل الضاغط بالتيار الكهربي



تحديد قدرة الضاغط المناسب للجهاز

من خلال لوحة بيانات الجهاز نسطيع معرفة قدرة الضاغط المناسب حيث انه يكون مذكور حجم الثلاجة اما باللتر او السعة بالقدم مثلا يكون مكتوب عليها ان الحجم باللتر 240 او 8 قدم ويوجد جدوال يمكن من خلالها معرفة قدرة الجهاز علي سبيل المثال

جدول قدرة الضاغط بالنسبة لحجم الثلاجة أو الديب فريزر

الضاغط بالحصان		1/12	1/10	1/8	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2
الثلاجة	قدم	4	6	8	10	12	14	16	
	لتر	113	170	227	283	340	396	453	
الديب فريزر	قدم			6	8	10	12	14	18
	لتر			170	200	283	340	396	510
	العرض بالتقريب بالسنتيمتر			**50**	**70**	**90**	**120**	**144**	**170**

اما اذا تم طمس لوحة بيانات الجهاز او تم ازالة البيانات الخاصة بالجهاز من الممكن معرفة

حجم الجهاز باللتر وذلك عن طريق قانون الحجم

الطول * العرض * الارتفاع

ويتم قياس الفراغات فقط اي يتم خصم الفاصل بين الفريزر والكابينة وكذلك قاعدة الجهاز

ولنفترض انه تم قياس الحجم والناتج هو

35*45*130 = 220000 سنتيمتر مكعب وللتحويل الي اللتر يتم قسمة الرقم علي 1000 يكون الناتج هو 220 لتر ودائما ناخذ القيمة الاعلي من الجدول

واذا اردنا التحويل من اللتر الي القدم يمكن قسمة الحجم باللتر علي رقم ثابت وهو 28.32

28.32/220 يكون الناتج هو 7.7 قدم وبالتالي يتم تقريبة الي 8 قدم